CAD/CAM กับอุตสาหกรรมในอนาคต

ดร.ก้องเกียรติ โอภาสวงการ*

ในปัจจุบัน เราจะเห็นว่านิตยสารหรือสิ่งพิมพ์แนวหน้าส่วนใหญ่จะเต็มไปด้วยเรื่องราวของการประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ากับงานสารพัดชนิด ไม่ว่าจะเป็นงานทางวิศวกรรม การแพทย์ ธรณีวิทยา การธนาคาร การอุตสาหกรรม เป็นต้น หัวข้อยอดนิยมหัวข้อหนึ่งที่จะอดกล่าวเสียมิได้ก็คือเรื่องราวของ "โรงงานในอนาคต" บุคคลทั่วๆไปพอได้ยินเรื่องนี้ก็คงจะคิดว่าโรงงานในอนาคตคงจะเต็มไปด้วยหุ่นยนต์หรือเครื่องมืออุปกรณ์อัตโนมัติ ทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนสารพัดตามที่มนุษย์ระบุไว้

จะว่าไปแล้ว ผู้ที่คิดเช่นนี้ก็มีจินตนาภาพของโรงงานที่ไม่ผิดนัก เว้นเสียแต่ว่าการประยุกต์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในโรงงานมีขอบข่ายมากกว่าที่พวกเขาคิดกันอยู่ แท้จริงแล้วมนุษย์เราย่อมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน เก็บระดับสินค้าคงคลัง บำรุงรักษาระบบท่อส่งต่างๆ ออกแบบขั้นตอนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมทั้งทำการทดสอบระบบที่มันออกแบบเองด้วย การทดสอบดังกล่าวทำได้โดยกระบวนการจำลองเหตุการณ์หรือที่เรียกกันว่า SIMULATION ซึ่งจะทำให้ผู้บริหารมองเห็นขั้นตอนต่างๆ ความสัมพันธ์ของวัตถุดิบกับผลผลิตที่ได้ รวมทั้งประสิทธิภาพของการผลิตด้วย

สำหรับเทคโนโลยีหลักที่มีความสำคัญต่อโรงงานในอนาคตประกอบด้วย

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบ (COMPUTER AIDED DESIGN) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า แคด **(CAD)**

2. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการผลิต (COMPUTER AIDED MANUFACTURING) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า แคม **(CAM)**

3. เทคโนโลยีกลุ่ม (GROUP TECHNOLOGY)

ความหมายสำหรับเทคโนโลยีของแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

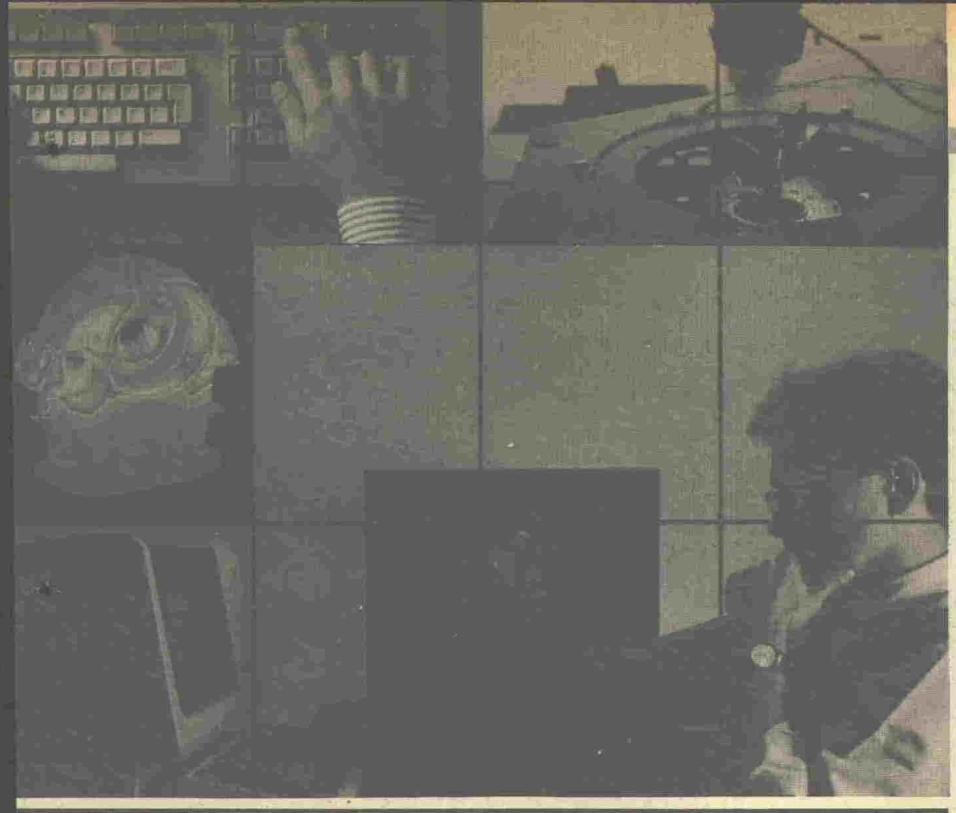
ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบหรือ CAD นั้น วิศวกรจะเป็นผู้ใช้จอภาพหรือ CRT ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสนามออกแบบพิมพ์เขียว หรือใช้วางแผนการผลิตสำหรับชิ้นส่วนแต่ละชนิด สำหรับเรื่องราวที่ใช้ CAD ออกแบบก็มีมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบการติดตั้งเครื่องจักรของโรงงาน จนถึงการแสดงถึงการลำดับขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน

ส่วนการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการผลิตหรือ CAM นั้น วิศวกรจะใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการปฏิบัติงานของหุ่นยนต์และอุปกรณ์อัตโนมัติทุกชนิดในโรงงานเพื่อจะให้ได้ผลผลิตสูงที่สุด เมื่อใดก็ตามที่เราใช้เทคนิคทั้งสองข้างต้นเข้าด้วยกัน เราสามารถเรียกโดยรวมได้ว่า CAD/CAM

สำหรับเทคโนโลยีกลุ่มนั้น เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เก็บสะสมแบบแปลนต่างๆเพื่อใช้อ้างอิงในอนาคต ประโยชน์ของเทคโนโลยีกลุ่มจะช่วยให้วิศวกรประหยัดเวลาในการออกแบบ เพราะจะได้ไม่ต้องเริ่มต้นจากศูนย์ทุกครั้งที่มีการออกแบบอะไรใหม่ วิศวกรเพียงแต่เรียกแบบแปลนเก่าที่เก็บสะสมไว้ในคอมพิวเตอร์ออกมาดู และดัดแปลงใหม่ให้เหมาะสมกับงานใหม่ได้ทันทีโดยอาศัยเทคนิค CAD/CAM เข้าช่วย

ในส่วนที่เหลือเราจะพูดถึงโรงงานสำหรับอนาคต ประสิทธิภาพของมัน

* ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่

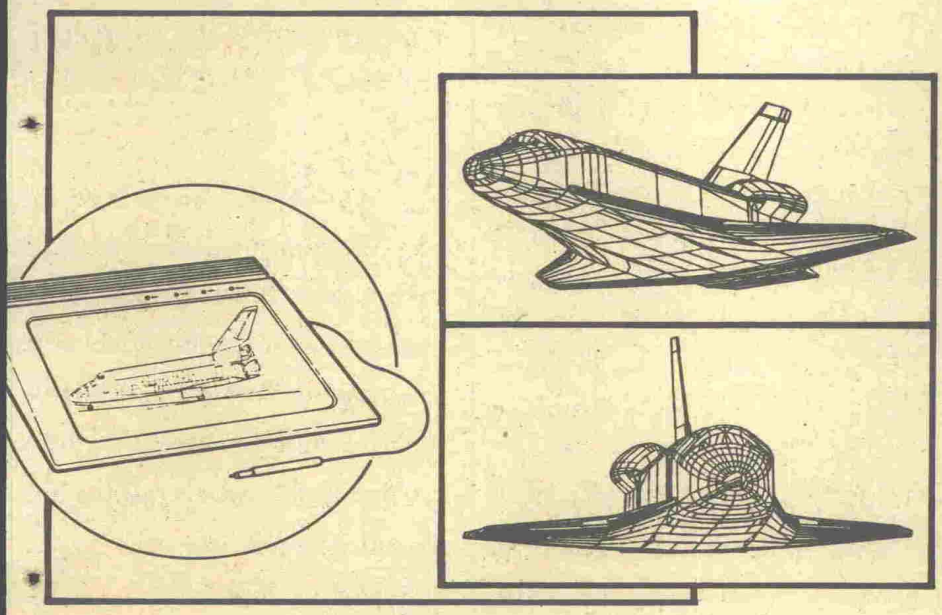


และรายละเอียดของเทคนิคที่สำคัญทั้งสาม นอกจากนี้ เราก็จะพูดถึงการใช้หุ่นยนต์ในการส่งของจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งภายในโรงงานได้ด้วย

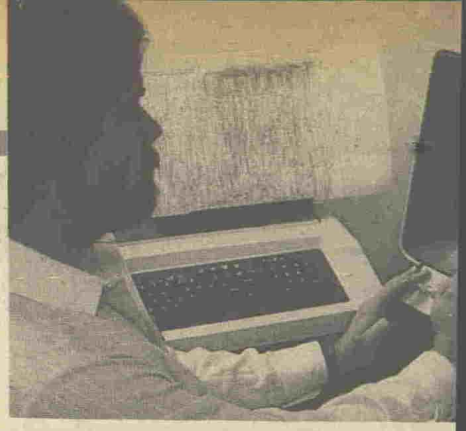
การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบ (CAD)

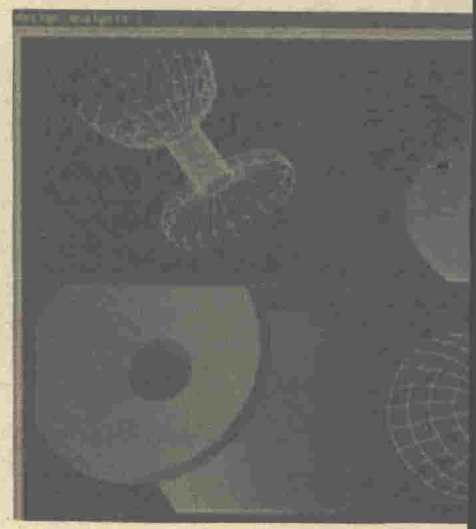
จอภาพที่ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนกับประตูสำคัญในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยออกแบบ (ดูภาพที่ 1) ผู้ใช้งานเพียงแต่ป้อนรายละเอียดของการออกแบบเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยอาศัยแป้นพิมพ์ ปากกาแสง หรือสื่อป้อนข้อมูลชนิดอื่น จากนั้นผู้ใช้ก็สั่งให้คอมพิวเตอร์ดัดแปลงภาพที่ป้อนเข้าไปตามที่ตนเองต้องการ อาจจะเป็นการเพิ่มเติมหรือลดรายละเอียดบางอย่างก็ได้ นอกจากนี้ นักออกแบบยังสามารถสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำการจำลองเหตุการณ์ที่ออกแบบเอาไว้ได้ด้วย ยกตัวอย่างเช่น นักออกแบบรถยนต์ย่อมต้องการทราบว่ารูปร่างของรถที่ตนเองออกแบบจะมีแรงเสียดทานมากน้อยเพียงใด มีความเพรียวลมขนาดไหน ซึ่งถ้าหากการจำลองได้ชี้ให้เห็นว่ารถยนต์ยังไม่มีความเพรียวลมดีพอ นักออกแบบย่อมสามารถดัดแปลงรูปร่างรถยนต์บนจอภาพใหม่ จำลองเหตุการณ์อีกรอบหนึ่งจนกว่าแบบที่เก็บไว้จะเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

เหตุผลประการหนึ่งที่ทำให้ CAD มีประสิทธิผลมากคือวิธีการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์และนักออกแบบ ซึ่งใช้**รูปภาพแทนที่จะเป็นตัวเลข** การใช้ตัวเลขเพื่อแทนการออกแบบที่ซับซ้อนย่อมยากเกินกว่าที่สมองมนุษย์จะเข้าใจหรือรับได้ ต่างกับการใช้ภาพซึ่งช่วยให้เรามองเห็นพฤติกรรมอย่างชัดเจน นอกจากนี้นักออกแบบยังสามารถจำลองเหตุการณ์เพื่อประเมินผลของสิ่งที่ถูกทดลองได้ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าหากวัตถุที่ทดสอบถูกเผาให้ร้อน ส่วนต่างๆของมันก็จะเปลี่ยนเป็นสีต่างๆกันขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ภาพที่ว่าย่อมช่วยให้นักออกแบบมองเห็นว่า



ภาพที่ 1 *จอภาพของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบช่วยให้วิศวกรสามารถป้อนภาพหรือกราฟเข้าไป จากตัวอย่างข้างต้น เราจะเห็นโครงสามมิติของกระสวยอวกาศขององค์การอวกาศนาซา แห่งสหรัฐอเมริกา ทันทีที่วิศวกรป้อนข้อมูลเสร็จ เขาก็สามารถสั่งการให้คอมพิวเตอร์หมุนภาพไปยังมุมต่าง ๆ ขยายบางส่วนของภาพรวมทั้งเสริมชิ้นส่วนใหม่เข้าไปยังจุดที่ต้องการด้วย โปรแกรมส่วนที่ใช้นี้มีความซับซ้อนสูงมาก ในขณะที่วิธีใช้ง่ายผิดพลาด*





ส่วนใดของวัตถุรับหรือคายความร้อนได้เร็ว ภาพต่างๆที่ปรากฏบนจอภาพนี้ย่อมสามารถทดแทนตัวเลขที่บรรยายถึงอุณหภูมิ ณ บริเวณต่างๆของวัตถุได้

โปรแกรมสำเร็จรูปชุดแรกที่ใช้คอมพิวเตอร์มาวาดภาพสำหรับการออกแบบในวงการอุตสาหกรรมนั้น ได้รับการออกแบบโดย ดร.อีแวน อี.ซัทเธอร์แลนด์ และนิสิตปริญญาเอกของเขาที่มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ศาสตราจารย์ซัทเธอร์แลนด์เรียกการวิจัยเรื่องนี้ว่า "กระดาษทดสำหรับโครงการ" หรือ "Project Sketchpad" ปรากฏว่าโปรแกรมของศาสตราจารย์ซัทเธอร์แลนด์มีความก้าวหน้าซับซ้อนมากเมื่อเทียบกับงานในสมัยนั้น ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรมนี้สามารถ "ลบเส้นที่นักออกแบบไม่ต้องการออกอย่างชั่วคราว หรือถาวรได้ ประกอบชิ้นส่วนย่อยต่างๆเข้าด้วยกันเป็นภาพรวม หรือแม้กระทั่งการเคลื่อนย้ายเส้นที่วาดไว้ก่อนหน้านั้นแล้ว" นอกจากนี้โปรแกรมดังกล่าวยังสามารถ "ปฏิเสธที่จะวาดเส้นซึ่งไม่มีความหมายกับงานที่กำลังทำอยู่ด้วย"

ต่อมาโปรแกรมประเภทนี้ ได้รับการพัฒนาให้มีความสะดวกและประสิทธิภาพสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรมของบริษัทแรนด์มีความสามารถในการยืดเส้นที่ไม่ตรงได้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างตัวอักษรพิมพ์มาทดแทนลายมือคนได้ นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถสั่งให้โปรแกรมลบเส้นที่ไม่ต้องการออกได้โดยการขีดฆ่าทับบนเส้นนั้น หรือเติมตัวอักษรในระหว่างคำศัพท์ได้โดยทำ "เครื่องหมายตก" ซึ่งโปรแกรมก็จะเลื่อนตัวอักษรที่ตามมาเพื่อให้เกิดช่องว่างจนพอดีกับตัวอักษรที่จะเติม

หน้าที่หลักของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบมีอยู่ 4 ประการ คือ

1. ใช้ออกแบบรูปทรงทางเรขาคณิตต่างๆ
2. ใช้วิเคราะห์ทางวิศวกรรม
3. ใช้ศึกษาพฤติกรรมทางพลศาสตร์ของสสาร
4. ใช้ร่าง

ในการออกแบบรูปทรงทางเรขาคณิต นั้น วิศวกรจำเป็นต้องป้อนรูปร่างพื้นฐานของชิ้นส่วนที่เขาออกแบบ เข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์เสียก่อน จากนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะทำการแปลงรูปร่างที่ว่าให้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์เก็บเอาไว้ใช้ในภายหลัง จากสมการคณิตศาสตร์นี้แหละ คอมพิวเตอร์จะนำไปคำนวณตัวแปรพื้นฐานอื่นๆทางวิศวกรรม เช่น น้ำหนัก ปริมาตร ความแข็งแกร่งของโครงสร้าง พฤติกรรมสนองตอบต่อความร้อน ความเป็นตัวนำไฟฟ้า เป็นต้น

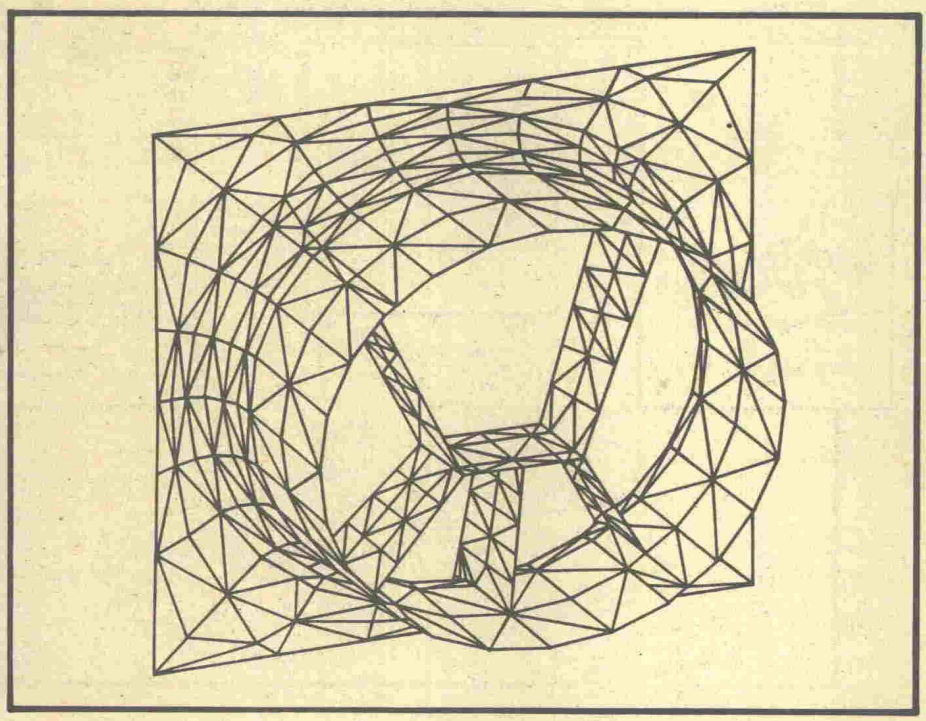
นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ก็จะทำการจำลองพฤติกรรมของ**พลศาสตร์** ว่าชิ้นส่วนอื่นๆจะมีผลตอบสนองอย่างไรต่อการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ที่พิจารณาอยู่ ท้ายสุดวิศวกรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยร่างภาพที่ใช้แทนกระบวนการผลิตอุปกรณ์ที่ออกแบบนั้น

ปัญหาใหญ่ที่ยุ่งยากและเสียเวลาประการหนึ่งของนักออกแบบคือ การคำนวณหาการแผ่กระจายของความร้อน แรงกดดันหรือแรงดึง รวมทั้งพฤติกรรมของโครงสร้างทั้งหมดภายใต้สภาวะการรับน้ำหนัก อย่างไรก็ดี ปัญหาดังกล่าวก็กลายเป็นเรื่องง่ายไปแล้ว หลังจากที่ทางองค์การอวกาศนาซา ได้ออกแบบโปรแกรมนาสแทรน (NASTRAN) เพื่อใช้แก้ปัญหาของอุปกรณชิ้นส่วนเกือบทุกชนิดที่วิศวกรออกแบบได้อย่างแม่นยำ

นาสแทรน (NASTRAN)

เทคนิคที่นาสแทรนใช้วิเคราะห์ชิ้นส่วนคือ การแตกโครงสร้างของภาพที่คิดหาออกเป็นส่วนย่อยๆและดูพฤติกรรมที่ชิ้นส่วนย่อยเหล่านี้ ภาพที่ 2 เป็นตัวอย่างที่ชี้ให้เห็นถึงการแตกผิวของลวดแบบหนึ่งออกเป็นสามเหลี่ยมย่อยๆทันทีที่คอมพิวเตอร์แบ่งผิวของลวดออกเป็นลักษณะที่เห็น คอมพิวเตอร์ก็จะทำการคำนวณปฏิกิริยาระหว่างสามเหลี่ยมทั้งหลาย ถึงแม้ว่าจำนวนสามเหลี่ยมจะมีมากมาย แต่มันก็มีจำนวนจำกัด ซึ่งคอมพิวเตอร์ก็กระทำได้ไม่ยากนักโดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า Finite Element Method

เทคนิคข้างต้นนี้ได้ริเริ่มโดยบริษัทผลิตรถจักรยานแห่งหนึ่งซึ่งใช้ออกแบบล้อรถจักรยานให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และได้กลายเป็นแม่แบบของล้อจักรยานเป็นเวลาติดต่อกันหลายปี ก่อนหน้านั้นล้อรถจักรยานที่คำนวณด้วยมือมีน้ำหนัก 2.5 ปอนด์ แต่ล้อรถจักรยานที่ออกแบบโดยคอมพิวเตอร์มีน้ำหนักเบากว่าเดิมถึง 28 เปอร์เซ็นต์ คือเหลือเพียง 1.8 ปอนด์



ภาพที่ 2 *ระบบการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบหลายระบบได้ใช้เทคนิคของนาสแทรน ที่วาดโครงสร้างของลวดเป็นรูปสามเหลี่ยมจำนวนมาก ๆ ติดต่อกัน ทันทีที่คอมพิวเตอร์วาดภาพเสร็จ ผู้ออกแบบสามารถสั่งให้ภาพหมุนไปยังมุมที่ต้องการได้ เปลี่ยนแปลงหรือขยายบางส่วนของภาพ หรือแม้กระทั่งทดสอบคุณสมบัติของโครงสร้างโดยแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปของตัวเลขหรือภาพสีด้วย สิ่งที่นักออกแบบดัดแปลงโดยใช้สื่อกลาง เช่น ปากกาแสง คีย์บอร์ด เพื่อให้ผลลัพธ์หรือคุณสมบัติของโครงสร้างดีขึ้นกว่าเดิม*

หลังจากที่วิศวกรได้ผลิตล้อรถจักรยานรุ่นใหม่นี้ออกมาใช้ ปรากฏว่าคุณสมบัติโครงสร้างของมันผิดพลาดจากที่คอมพิวเตอร์คำนวณไว้เพียง 3 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

ประโยชน์ของนาสแทรนมีอยู่หลายประการด้วยกัน อย่างเช่น มันสามารถช่วยให้นักออกแบบสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยสูงในขณะที่ช่วยประหยัดวัตถุดิบและต้นทุนการผลิตได้ เพราะนักออกแบบเพียงแต่ให้คอมพิวเตอร์จำลองเหตุการณ์จนถึงจุดที่ผลิตภัณฑ์เริ่มจะแตกหักหรือไม่ปลอดภัยเท่านั้น กระบวนการนี้เป็นสิ่งที่การคำนวณด้วยมือแบบปกติทำไม่ได้

หลายปีมาแล้ว ทางองค์การอวกาศนาซาได้จัดตั้งโครงการส่งเสริมการใช้ผลวิจัยทางด้านอวกาศกับงานของเอกชนทั่วไป ปรากฏว่าโปรแกรมนาสแทรนได้ช่วยเอกชนประหยัดค่าใช้จ่ายในการออกแบบเป็นเงินหลายพันล้านเหรียญภายในช่วงเวลา 2 ทศวรรษที่ผ่านมา จนถึงปัจจุบันโปรแกรมดังกล่าวได้ช่วยประหยัดเงินค่าออกแบบได้มากกว่านี้หลายเท่านัก เพราะองค์การทั่วไปได้ใช้โปรแกรมนี้อย่างแพร่หลายมาก

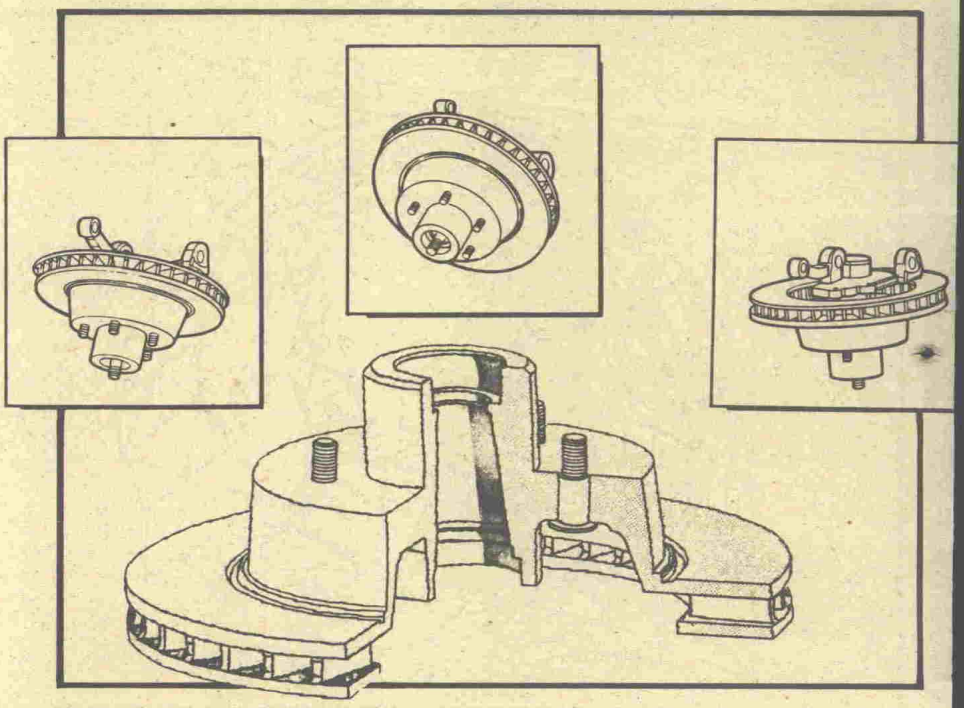
วิศวกรของสถาบันวิจัยแห่งหนึ่งก็ได้ใช้นาสแทรนในการศึกษาพฤติกรรมของรถยนต์ชนิดต่างๆ ที่มีการขับเคลื่อนบนพื้นที่ขรุขระที่คอมพิวเตอร์จำลองขึ้น คอมพิวเตอร์จะจำลองเหตุการณ์ที่มีการขับรถยนต์ลงหลุมลงบ่อชนิดต่างๆ เพื่อดูว่ารถยนต์มีจุดอ่อนในการออกแบบที่ไหนบ้าง วิธีการนี้ย่อมช่วยประหยัดมิให้ทางห้องทดลองต้องออกแบบสร้างรถยนต์เพื่อใช้ทดลองกันบนพื้นขรุขระจริง

การสร้างแบบจำลองชนิดตัน

จริงอยู่ แบบจำลองที่นาสแทรนสร้างขึ้นมีข้อดีหลายประการ แต่ก็มีข้อเสียหลายประการเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น แบบจำลองที่เห็นทำให้เราไม่สามารถเข้าใจปฏิกิริยาระหว่างชิ้นส่วนเล็กชิ้นส่วนน้อยดังกล่าว นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังยากที่จะคำนวณคุณสมบัติที่สำคัญประการอื่น อย่างเช่นปริมาณหรือจุดศูนย์ถ่วงได้ ท้ายสุด ช่างหล่อแบบยังไม่อาจจินตนาการได้ถูกต้องแม่นยำว่ารูปร่างหน้าของชิ้นส่วนนั้นเป็นอย่างไร

โชคดีที่มีบริษัทแห่งหนึ่งคิดหาทางแก้ไขจุดอ่อนดังกล่าว บริษัทที่ว่านี้ มีชื่อว่าบริษัท แอปปริคอน แห่งเมืองเบอร์ลิงตัน มลรัฐแมสซาชูเสิตส์ บริษัทนี้สามารถพัฒนาระบบที่ใช้แทนรูปทรงสามมิติได้อย่างถูกต้องเพราะแทนด้วยทรงตัน มิใช่ทรงกลวงแบบก่อน คอมพิวเตอร์จะวาดภาพโดยอาศัยชิ้นส่วนตัน 2–3 โหลมาประกอบรวมกัน และมีการแรเงาส่วนต่างๆ เพื่อให้สมจริงมากขึ้นดังในภาพที่ 3

โปรแกรมบางประเภทสามารถวาดภาพรูปร่างของสิ่งที่สนใจในแต่ละขั้นตอนที่มีการติดตั้งชิ้นส่วนเพิ่มทีละหนึ่งชิ้น นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้ออกแบบสามารถมองเข้าไปยังมุมอับต่าง ๆ ของชิ้นส่วนได้ โดยที่ภาพที่มองเห็นนั้นเป็นภาพที่จะเห็นได้ด้วยตาเปล่าจากภายนอก นอกจากนี้ โปรแกรมยังสามารถทำให้ผู้ออกแบบมองเห็นภาพ "ผ่า" จากจุดศูนย์กลางของวัตถุที่ได้รับการพิจารณาอยู่ด้วย



ภาพที่ 3 *แบบจำลองนาสแทรนหรือแบบลวดนั้น ใช้ประโยชน์ได้เฉพาะกับงานบางอย่าง แต่อาจไม่เหมาะสมสำหรับงานบางประเภท เช่น งานที่เกี่ยวกับการคำนวณจุดศูนย์ถ่วง หรือศึกษาคุณสมบัติของวัสดุ นอกจากนี้ บรรดาคนงานในโรงงานก็ยังไม่สามารถนึกภาพจริงจากแบบชนิดลวดได้ง่ายนัก ด้วยเหตุนี้เอง แบบจำลองชนิดตันจึงได้รับความนิยมในงานออกแบบมากขึ้นทุกที เพราะแบบเช่นนี้สามารถแสดงให้เห็นดังรูปร่างโค้งเว้าแรเงา และสัดส่วนได้อย่างชัดเจน อีกทั้งอาจแต่งเติมสีสรรเข้าไปให้ดูน่าสนใจมากขึ้นได้ด้วย*

การสร้างแบบจำลองชนิดตันนี้ ได้เริ่มมีการใช้กันในอุตสาหกรรมหลายประเภทแล้ว ยกตัวอย่างเช่น ช่างออกแบบของบริษัทเยนเนอรัล มอร์เตอร์ส ได้พบว่าโปรแกรมนี้มีประโยชน์ในการช่วยให้เขาสามารถออกแบบกระโปรงรถที่มีความจุมากพอที่จะจุกระเป๋าเดินทางมากใบที่สุดได้ ทางองค์การอวกาศนาซาเองก็ได้ใช้โปรแกรมนี้ออกแบบหาทางบรรจุกล่องเสบียงในกระสวยอวกาศให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

นักวิจัยเครื่องยนต์ก็ได้อาศัยคุณสมบัติของโปรแกรมนี้มองเข้าไปยังภาพของห้องสันดาปในเครื่องยนต์เพื่อดูว่าเปลวไฟมีลักษณะอย่างไร จากนั้นก็พยายามหาวิธีปรับปรุงเปลวไฟให้มีควันพิษน้อยกว่าที่เป็นอยู่ได้

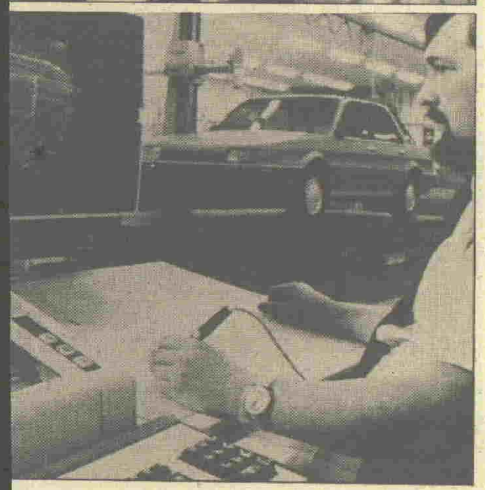
แคด/แคม (CAD/CAM)

วิธีการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบและการผลิตพร้อมกันมีชื่อเรียกว่า แคด/แคม(CAD/CAM) สิ่งที่เราตั้งเป้าได้ในอนาคตคือ อยากจะเห็นคอมพิวเตอร์ที่นักออกแบบเขียนภาพติดต่อสื่อสารโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ในโรงงานเพื่อสั่งการทันที แต่ในปัจจุบัน ยังมีโรงงานน้อยแห่งที่ทำเช่นนั้นได้

วิศวกรได้อาศัยประโยชน์จากแคด/แคมในการออกแบบระบบที่ซับซ้อนหลายชนิด ยกตัวอย่างเช่น ระบบไฮดรอลิกของเครื่องบินดีซี–10 ของบริษัทแมกโดนัลดักลาส สหรัฐอเมริกา เครื่องบินชนิดนี้มีท่อเก็บสารพัดชนิดที่อัดของเหลวเก็บไว้ยาวรวม ๆ กันถึง 3 ไมล์ ในอดีต ช่างเทคนิคจำเป็นต้องออกแบบสร้างท่อจำลองขนาดเท่าของจริงเอาไว้ประกอบกับตัวเครื่องบินเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและความปลอดภัย โดยที่ท่อแต่ละชิ้นสามารถแยกออกมาเดี่ยว ๆ ได้ ถ้าหากวิศวกรเห็นว่าท่อใดไม่เหมาะสมก็อาจมีการสร้างท่อจำลองใหม่เพื่อสวมทดแทนท่อเก่าได้ แต่มาในปัจจุบันระบบแคด/แคมได้ทดแทนระบบดั้งเดิมแล้ว ช่างเทคนิคไม่จำเป็นต้องสร้างท่อจำลองขนาดเท่าของจริงอีกต่อไป อีกทั้งไม่จำเป็นต้องเสียกำลังเสียเวลาในการสลับเปลี่ยนท่ออย่างที่เคยกระทำในอดีตแล้ว ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะของท่อแต่ละท่อนเอาไว้ได้ ช่างเทคนิคเพียงแต่กดปุ่มเครื่องเพื่อเรียกออกมาประกอบกันได้ดังใจ หรือดัดแปลงไปในลักษณะที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบได้ให้ทัศนคติถึงประโยชน์ของแคด/แคมว่า *แคด/แคม ไม่เพียงแต่ช่วยประหยัดเนื้อที่ของโรงเก็บสินค้าเท่านั้น มันยังช่วยออกแบบรูปร่างสัดส่วนของอะไหล่ให้เข้ากับส่วนอื่น ๆ ได้ดีกว่าการออกแบบด้วยมือเป็นอย่างมากด้วย"*

ในอดีต การออกแบบท่อของเครื่องบินลำหนึ่งๆต่างใช้วิศวกรออกแบบถึง 12 คน และใช้เวลาอย่างน้อย 6 สัปดาห์ กว่าจะได้ท่อจริงตามที่ออกแบบบนกระดาษ นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่ออกแบบมาก็อาจใช้ไม่ได้กว่า 100 ท่อ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขกันอีกในภายหลังอย่างลำบากมาก



ในปัจจุบัน เราใช้วิศวกรเพียง 3 คน ทำงานชนิดเดียวกัน โดยใช้เวลาท่อละเพียง 18 นาทีเท่านั้น และโดยเฉลี่ยแล้วก็จะมีท่อที่ใช้ไม่ได้เพียง 4 ท่อเท่านั้นต่อเครื่องบินหนึ่งลำซึ่งก็จำเป็นต้องปรับด้วยมืออีกครั้ง

การประยุกต์ใช้แคด/แคมที่สำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับปัจจุบันคือการออกแบบวงจรไฟฟ้าขนาดจิ๋ว การออกแบบชนิดนี้ช่วยประหยัดต้นทุน และใช้คอมพิวเตอร์ทดสอบได้ง่ายกว่า วิศวกรออกแบบสามารถขยายดูจุดที่สนใจและดัดแปลงวงจรที่มีอยู่แล้วได้โดยง่าย

วิศวกรออกแบบรถยนต์ของบริษัทเยนเนรัลมอร์เตอร์สท่านหนึ่งเคยกล่าวไว้ว่า *"คอมพิวเตอร์มีทุกอย่างที่นักออกแบบต้องการ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ใช้ทดแทน สามเหลี่ยม ดินสอ วงเวียน"* คอมพิวเตอร์จะช่วยอำนวยความสะดวกในการออกแบบ อีกทั้งยังมีความสามารถในการแก้ไขสมการหรือจำลองระบบเพื่อทดสอบว่าระบบที่ออกแบบไว้เป็นไปตามความต้องการของผู้ออกแบบหรือไม่

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการบริหารโรงงาน

อุปกรณ์เครื่องจักรในอุดมคติคือเครื่องที่สามารถรับวัตถุดิบได้อย่างมหาศาล และสามารถผลิตสินค้าสำเร็จรูปได้อย่างไม่หยุดหย่อน เพื่อขนถ่ายลงไปยังรถหรือเรือที่จอดรอไปส่งลูกค้าได้ ในความเป็นจริงแล้วเราแทบจะหาเครื่องจักรที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับโรงกลั่นน้ำมันหรือโรงงานผลิตกระดาษได้ยากมาก เพราะโดยปกติแล้ว ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคหรือสำหรับอุตสาหกรรมมักจะผลิตจากโรงงานเป็นชุด ๆ มากกว่าจะผลิตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก็เป็นที่น่าเสียดายว่าการผลิตแบบชุด ๆ นี้ ไม่สามารถใช้หลักการป้อนกลับเพื่อควบคุมคุณภาพให้ได้ผลเต็มที่ โชคดีที่ระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่และหุ่นยนต์สามารถช่วยเสริมประสิทธิภาพของการผลิตเป็นชุด ๆ ได้

คนทั่วไปมักเข้าใจผิดกันว่าผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จากโรงงานมักจะผลิตทีละมาก ๆ โดยใช้เครื่องอัตโนมัติ แท้จริงแล้วผลิตภัณฑ์กว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าได้รับการผลิตจากโรงงานขนาดเล็ก มีการผลิตทีละชุดน้อย ๆ เท่านั้น โรงงานเล็ก ๆ เหล่านี้จะมีต้นทุนต่อหน่วยสูงกว่าและประสิทธิภาพต่ำกว่าโรงงานขนาดใหญ่ที่สามารถผลิตได้ทีละมาก ๆ อย่างไรก็ดี โรงงานขนาดใหญ่ก็ใช่ว่าจะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงเท่ากับที่ใคร ๆ คาดไว้ เพราะโรงงานเหล่านี้ยังเต็มไปด้วยอะไหล่ชิ้นส่วนต่าง ๆ นับพันแบบ มีความซับซ้อนในการปฏิบัติงานสูง การที่อะไหล่หนึ่งชิ้นจะเสียเวลารอถึง 96% ของเวลาการผลิตเป็นเรื่องปกติมาก

การบริหารโรงงานผลิตไม่ใช่ของง่าย โดยปกติแล้วอะไหล่จะเสียเวลาในกระบวนการผลิตประมาณ 5–25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการจัดตารางขั้นตอนต่าง ๆ เป็นเรื่องที่ใช้แรงงานคนมากกว่า จากการศึกษาพบว่าบุคลากรในโรงงานใช้เวลาราว 60% ทำงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง สาเหตุหลักเกิดจากการจัดองค์กรที่ไม่เหมาะสม คุณมักจะเห็นหัวหน้าผลัดวิ่งไปมาพร้อมกับกระดาษที่มีรายการอะไหล่ที่ขาดมือ สำหรับบางโรงงานนั้น คุณจะพบเห็นคนเร่งของหรือคนตามหาอะไหล่มากกว่าคนลงมือปฏิบัติการผลิตเสียด้วยซ้ำไป

โชคดีที่คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเสนอโอกาสการบริหารโรงงานที่ดีกว่าและเป็นวิธีการที่ใช้คนงานน้อยกว่าเดิมด้วย กระบวนการนี้เรียกว่า **การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยบริหารโรงงาน** ซึ่งอาศัยคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักรการผลิตทั้งที่เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติและหุ่นยนต์

แน่นอนละ การใช้คอมพิวเตอร์บริหารและควบคุมเครื่องจักรในโรงงานไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด ในทศวรรษ 1950 กองทัพอากาศสหรัฐได้ทำโครงการร่วมกับบริษัทยักษ์ใหญ่ราว 20 แห่ง ริเริ่ม "เครื่องจักรที่โปรแกรมได้" วิธีการคือใช้เทปกระดาษเจาะรูเป็นสื่อในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร ต่อมาได้มีการใช้หุ่นยนต์ยุคต้นแทนเครื่องจักรโปรแกรมได้ดังกล่าว

ในอนาคตอันใกล้นี้ คอมพิวเตอร์จะมีบทบาทในการควบคุมการหมุนเวียนของชิ้นส่วนอะไหล่รวมทั้งวัตถุดิบในโรงงาน และขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตโดยใกล้ชิด นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ส่งสินค้าจากผู้ขาย ติดตามกระบวนการผลิต เก็บจำนวนคงเหลือของสินค้าคงคลังของแผนกต่าง ๆ รวมทั้งช่วยจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินการด้วย

ในบางกรณี เราอาจจัดระบบคอมพิวเตอร์แบบ "เครื่องใหญ่คุมเครื่อง

เล็ก" โดยที่คอมพิวเตอร์เครื่องเล็กทำหน้าที่ควบคุมส่วนงานย่อยของโรงงาน และมีคอมพิวเตอร์ใหญ่ควบคุมคอมพิวเตอร์เล็กทั้งหมด

จากเท่าที่เป็นอยู่ เรายังมีโอกาสปรับปรุงการบริหารโรงงานอีกมาก นักอุตสาหกรรมท่านหนึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่า

"แท้จริงแล้ว 60–70% ของต้นทุนการผลิตมิได้เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วนโดยตรง แต่เกี่ยวข้องกับการวางแผน จัดระบบงาน ควบคุมอุปกรณ์เครื่องมือ ฯลฯ จะเห็นได้ชัดว่าสิ่งที่คุณควรเน้นคืออะไรกันแน่ และถ้าหากคุณสามารถสร้างระบบฐานข้อมูลที่ใช้ร่วมกันได้ดีแล้ว สิ่งที่คุณได้รับตอบแทนจะสูงมากทีเดียว"

เทคโนโลยีกลุ่ม

เทคโนโลยีกลุ่มคือวิธีการทรงประสิทธิภาพอีกแบบหนึ่งที่ใช้ปรับปรุงผลผลิตโดยใช้กลุ่มคอมพิวเตอร์รวมกันให้เกิดประโยชน์สูงขึ้น ทางยุโรปได้มีการใช้เทคนิคทำนองนี้มาตั้ง 50 กว่าปีแล้ว คือ นำกลุ่มเครื่องจักรที่ผลิตชิ้นส่วนคล้าย ๆ กันมาอยู่ด้วยกัน อย่างไรก็ดี ทางสหรัฐอเมริกาเองก็เพิ่งเริ่มมีการตื่นตัวกับเทคนิคนี้

คุณสมบัติสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำเทคโนโลยีกลุ่มคือ การนำแบบของชิ้นส่วนหรืออะไหล่สำคัญที่วิศวกรออกแบบเก็บเอาไว้ในส่วนเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ จากนั้นวิศวกรก็สามารถเรียกแบบเหล่านี้ออกมาใช้ทุกครั้งที่มีการออกแบบดัดแปลงใหม่ เป็นการทุ่นเวลาในการออกแบบอย่างมาก

หัวใจสำคัญของเทคโนโลยีกลุ่มคือการทำระบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์รวมทั้งมีรายละเอียดบรรยายถึงชิ้นส่วนและอะไหล่สำคัญทุกชิ้นของบริษัท นอกจากนี้ระบบดังกล่าวก็ยังสามารถจัดแยกชิ้นส่วนและอะไหล่ตามคุณลักษณะสำคัญของมันด้วย พูดง่าย ๆ ว่าระบบคอมพิวเตอร์มีการจัดเก็บข้อมูลของชิ้นส่วนแยกตามลักษณะทางกายภาพของมัน อย่างเช่น ขนาด รูปทรง สี น้ำหนัก ปริมาตร เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการผลิต ขัด กลึง ขั้นตอนโดยละเอียดของการผลิตรวมทั้งเวลาของการผลิตด้วย เพราะฉะนั้น ถ้าหากวิศวกรต้องการออกแบบชิ้นส่วนใหม่ เขาย่อมสามารถเรียกข้อมูลเก่ามาดูและดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้วได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเริ่มต้นใหม่หมด

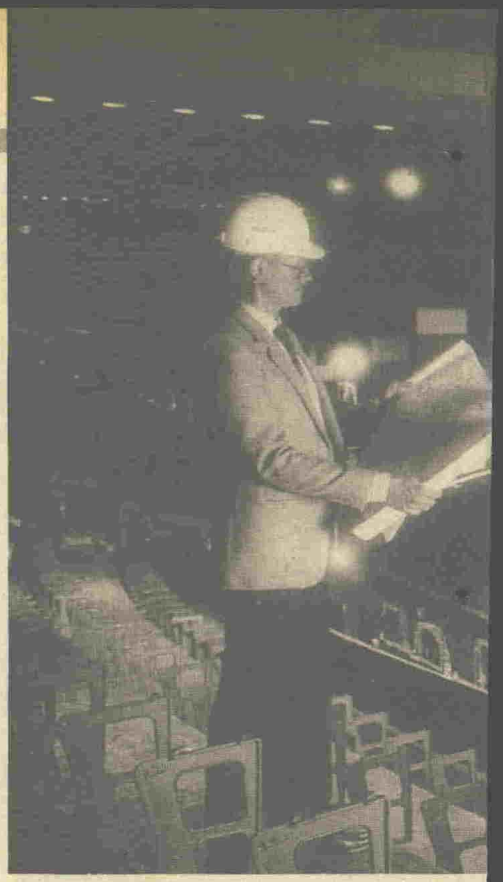
ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดหาวัสดุ

เทคนิคที่ใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นประโยชน์ในโรงงานอีกอย่างหนึ่งก็คือการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดหาวัสดุ คอมพิวเตอร์ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติสำคัญของวัสดุแต่ละชนิดไว้ เพื่อว่านักออกแบบจะได้กดเครื่องเรียกออกมาดูได้อย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ฐานข้อมูลที่มีการเก็บคุณสมบัติของวัสดุมักจะจำกัดเฉพาะกับโลหะ พลาสติก หรือกระเบื้องเท่านั้น ยังไม่มีโรงงานไหนคิดค้นเก็บคุณลักษณะของวัสดุชนิดอื่น

อุปสรรคที่สำคัญต่อการสร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่คือ โรงงานโดยมากไม่ยอมเปิดเผยคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้อย่างละเอียด เนื่องจากถือว่าเป็นความลับในการผลิตของตน อย่างไรก็ดี ถ้าหากทุกฝ่ายไม่ตะขิดตะขวงใจในการเปิดเผยข้อมูลเหล่านี้แล้ว เชื่อแน่ว่าการสร้างฐานข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างสูงต่อวงการอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

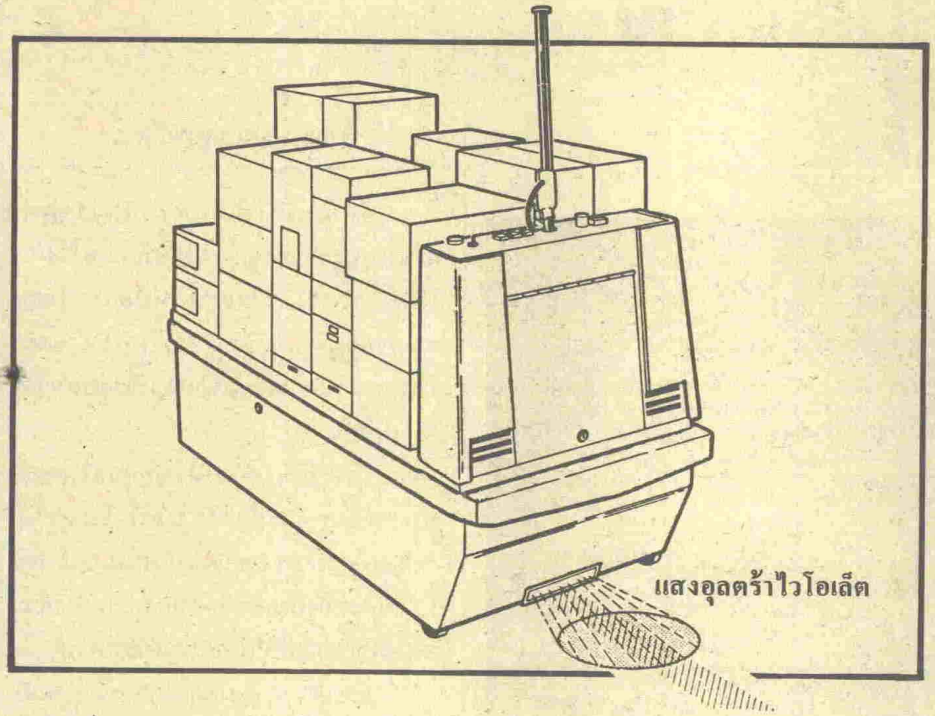
ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการส่งของ

เท่าที่พูดถึงตั้งแต่ต้น เราได้เน้นถึงกระบวนการออกแบบอะไหล่และชิ้นส่วน



โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ แต่ยังไม่ได้พูดถึงการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบจากจุดหนึ่งไปยังจุดที่ต้องการได้ จริงอยู่ สายพานส่งของย่อมทำหน้าที่ดังกล่าวได้เสมอ หุ่นยนต์ก็สามารถทำหน้าที่ดังกล่าวได้เช่นกัน หุ่นยนต์ที่ทำหน้าที่นี้มักจะมีรูปร่างเหมือนรถเข็น และเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพียง 2–3 ไมล์ต่อชั่วโมงเท่านั้น ตัวอย่างของรถหุ่นยนต์ที่ว่าได้แสดงในภาพที่ 4 รถหุ่นยนต์นี้มีน้ำหนัก 700 ปอนด์ และสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ 500 ปอนด์ แบตเตอรี่มีกำลังพอที่จะทำงานได้นานถึง 8 ชั่วโมง ส่วนการชาร์จแบตเตอรี่ก็ทำได้ง่ายมาก เพียงชั่วข้ามคืนเท่านั้น

เมื่อรถหุ่นยนต์จอดที่จุดที่กำหนดไว้บนเส้นทาง หุ่นยนต์หรือเครื่องอัตโนมัติหรือคนงานจะทำการขนถ่ายสินค้าบนตัวของมัน รถหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ในเส้นทางตามทิศทางของขดลวดทองแดงหรือสารเรืองแสง สารชนิดนี้มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า แต่จะเรืองแสงทันทีที่ถูกแสงอุลตร้าไวโอเล็ต ประโยชน์ของสารประเภทนี้คือสามารถใช้กับพื้นที่ทำด้วยวัสดุทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นไม้ คอนกรีต พรม ฯลฯ



ภาพที่ 4 *รถหุ่นยนต์ในภาพสามารถทำหน้าที่เคลื่อนย้ายพัสดุและสิ่งของในโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงมาก รถหุ่นยนต์นี้จะเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้โดยจะอาศัยแสงอุลตร้าไวโอเล็ตฉายไปบนพื้นเพื่อตรวจหาลวดทองแดงซึ่งปูเป็นทางเอาไว้ใต้พรม (ถ้ามี) จากนั้นรถหุ่นยนต์ก็จะหยุดยังจุดที่มีเครื่องหมายระบุไว้ เพื่อขนถ่ายสินค้า รถหุ่นยนต์บางประเภทมี "ความฉลาด" พอที่จะไม่ชนกับรถหุ่นยนต์ตัวอื่น ในขณะที่รถหุ่นยนต์ประเภทอื่น สามารถส่งสัญญาณเรียกลิฟท์ได้ด้วย*

เมื่อรถหุ่นยนต์เคลื่อนที่ มันจะเตือนให้มนุษย์ทราบด้วยการส่งเสียงดัง "บี๊บ บี๊บ" รวมทั้งอาจมีการฉายไฟด้วย นอกจากนี้มันก็สามารถหยุดการเคลื่อนที่ทันทีที่มันชนถูกสิ่งของที่ขวางหน้า ไม่ว่าจะเป็นคน โต๊ะ เก้าอี้ โดยทั่วไปแล้วรถหุ่นยนต์เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติที่ไม่ค่อยฉลาดเท่าไร อย่างไรก็ดี บริษัทแห่งหนึ่งก็ได้ทำการค้นคว้าเพื่อดัดแปลงให้มันสามารถเลือกทางเดินของมันเองได้ รวมทั้งสามารถขึ้นลิฟท์เองได้โดยไม่ต้องให้คนช่วย นอกจากนี้รถหุ่นยนต์ดังกล่าวก็สามารถหยุดรอลิฟท์ได้โดยไม่กระวนกระวายด้วย

รถหุ่นยนต์มีบทบาทสำคัญในการช่วยลดจุดติดขัดหลายจุดในโรงงาน ไม่ว่าจะเป็นจุดติดขัดของการส่งของ กระดาษ หรือเอกสารต่าง ๆ ในตอนต้นของการนำรถหุ่นยนต์มาใช้งานนั้น บรรดาผู้บริหารต่างเกรงว่าคนงานจะไม่พอใจ แต่ที่ไหนได้ ทุกคนต่างยินดีต้อนรับรถหุ่นยนต์ให้เป็นเพื่อนร่วมงานอย่างไม่ลังเล แทนที่ทุกคนจะเกลียดชัง เพราะรถหุ่นยนต์มาทดแทนแรงงานมนุษย์ บรรดาคนงานต่างกุลีกุจอให้รถหุ่นยนต์ทำงานอย่างเต็มที่ ถ้ามีสิ่งอะไรขวางทางเดิน พวกคนงานก็จะรีบช่วยกันขนย้ายออกไปด้วย นอกจากนี้ พวกคนงานก็ยังตั้งชื่อเล่นสารพัดแบบให้กับหุ่นยนต์เพื่อนร่วมงานของตน อย่างเช่น *ไบโอนิค บ๊อกซ์* เป็นต้น

อนาคต

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบการผลิตโดยอาศัยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ช่วยทำให้การผลิตทีละชุดมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่นเดียวกับที่ระบบป้อนกลับอัตโนมัติช่วยทำให้การผลิตแบบต่อเนื่องมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะระบบคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้การผลิตมีความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพสูง อีกทั้งลดการควบคุมจากมนุษย์ซึ่งอาจมีข้อผิดพลาดสูงด้วย ในปัจจุบันตลาดทางด้านแคด/แคมกำลังเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว พูดได้ว่ารวดเร็วกว่าตลาดหุ่นยนต์เสียด้วยซ้ำไป ในปัจจุบันยอดขายของอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับแคด/แคมในสหรัฐมีสูงกว่า 50,000 ล้านบาทแล้ว

บรรดาผู้เชี่ยวชาญระบบอัตโนมัติของบริษัทเยนเนอรัล มอร์เตอร์ส มีความเชื่อมั่นว่าวงการอุตสาหกรรมการผลิตของสหรัฐอเมริกาจำเป็นต้องใช้ระบบอัตโนมัติเพื่อความอยู่รอดในการแข่งขันระดับชาติ เพราะเท่าที่เป็นอยู่อุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกากำลังถูกบีบจากต่างชาติเหมือนลูกนกในกำมือซึ่งลูกนกตัวนี้จะมีโอกาสหายใจทุกครั้งที่ผู้บีบคลายมือ แต่ก็คงจะอยู่หายใจได้ไม่เกิน 2–3 รอบเท่านั้น ถ้าไม่มีอะไรมากอบกู้ ก็เห็นท่าจะไม่รอดแน่ ดูตัวอย่างอุตสาหกรรมเหล็กกล้า รถยนต์ หรือแม้กระทั่งอิเล็กทรอนิกส์ซิ สหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำในทุกด้าน แต่ในที่สุดก็มาพ่ายแพ้ต่อญี่ปุ่น เกาหลี บราซิล มาเลเซีย ไต้หวัน ซึ่งมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่ามาก อีกทั้งใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้ากว่าด้วย

สำหรับบ้านเรานั้น ถึงแม้เทคโนโลยีทางการผลิตจะยังไม่รุดหน้าทัดเทียมเท่ากับสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน แต่ก็คงจะไม่สายเกินกว่าที่จะขยับตัวมิใช่หรือ ว่าแต่ว่าผู้บริหารทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชนมีความตั้งใจจริงแค่ไหนเท่านั้น?

เบื้องหลังความสำเร็จของไอบีเอ็มพีซี

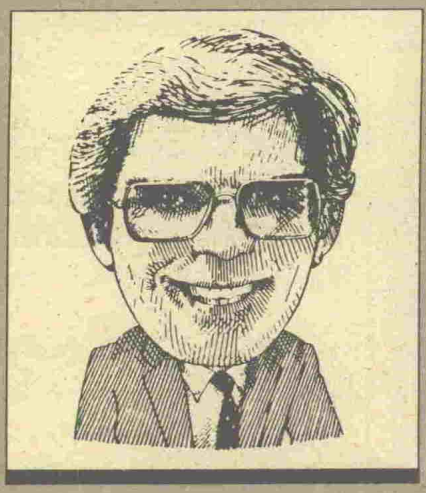
นพดล เวชสวัสดิ์*

ย้อนกลับไปเมื่อสองทศวรรษที่ผ่านมา หากจะถามเรื่องคอมพิวเตอร์ก็มักจะได้รับคำอธิบายยืดยาวถึงห้องขนาดใหญ่เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดมโหฬาร และโปรแกรมบัตรเจาะรูเข้าแถวเรียงบนถาดยาวเหยียด

ถ้าจะมีใครคุยอวดว่ามีคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กพอจะตั้งไว้บนโต๊ะทำงานได้ทุกคนก็คงหัวเราะขบขันกันเป็นการใหญ่ ....จนกระทั่งถึงยุคซิลิกอนครองโลก และคอมพิวเตอร์แอปเปิ้ลขนาดกะทัดรัด

บรรษัท เครื่องใช้สำนักงานนานาชาติ (อ้อ, ยาวไป...ถ้าจะเรียกว่า ไอบีเอ็ม ก็คงจะร้องอ๋อ) ซึ่งครองตลาดคอมพิวเตอร์เมนเฟรมอย่างเหนียวแน่นและเป็นผู้นำในตลาดคอมพิวเตอร์ (ยุคโบราณ) มาตั้งแต่ก่อตั้งบรรษัทในปีพ.ศ.2524 และในปีพ.ศ. 2526 มียอดขายถึง 40,000 ล้านเหรียญ ซึ่งนับว่าเป็นบรรษัทที่กำไรสูงที่สุดในโลก จะทำอย่างไรจึงจะรับมือกับการเปลี่ยนโฉมหน้าใหม่ของโลก จากฝีมือของเด็กหนุ่มสองคนซึ่งอาศัยโรงรถเป็นโรงงาน

"หากต้องการแข่งขันกับคนที่เริ่มต้นในโรงรถ เราก็จะต้องเริ่มในโรงรถ"



ดอน เอสทริดจ์

ผลงานสร้างชื่อเสียง : แผนกเอ็นทรี ซิสเต็ม, ไอบีเอ็ม
ปีเกิด : 2481
บ้านเกิด : แจ็คสันวิลล์ รัฐฟลอริดา
อาชีพของบิดา : ช่างภาพอาชีพ
เงินรายได้ก้อนแรก : เป็นลูกมือช่างไฟฟ้า
การศึกษา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(ไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยฟลอริดา
ผู้เอื้อเฟื้อทุน : ไอบีเอ็ม
ภูมิลำเนา : เมืองโบคา เรตัน รัฐฟลอริดา
สถานะสมรส : แต่งงานแล้ว บุตรสี่คน
พาหนะ : ไม่เปิดเผย

*นักแปลนิยายวิทยาศาสตร์ ลงประจำในวารสารรู้รอบตัว และชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์

สร้างคอมพิวเตอร์แอปเปิ้ลออกมาสู่ตลาดโลก

มีหรือที่ยักษ์ใหญ่ไอบีเอ็มจะยอมพ่ายง่าย ๆ

ไอบีเอ็มจำใจต้องปล่อยให้แอปเปิ้ลผลิตคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กทำกำไรล่วงหน้าไปถึงสี่ปีเต็ม ๆ ในที่สุดก็ได้คำตอบสั้น ๆ ง่าย ๆ คือ หากต้องการสร้างคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กแข่งขันกับผู้ประกอบการอิสระ ไอบีเอ็มจะต้องตัดความอืดอาดเชื่องช้าในการบริหารองค์กรขนาดยักษ์ทิ้งไปให้หมดสิ้น

นี่คือ จุดกำเนิดของหน่วยธุรกิจอิสระ (Independent Business Unit, IBU)

ฟิลิป ดอน เฮสทริดจ์ หัวหน้าแผนก Entry System ให้คำจำกัดความภารกิจของหน่วยธุรกิจอิสระได้อย่างชัดเจนว่า *"...ถ้าต้องการแข่งขันกับโรงงานที่เริ่มต้นกันในโรงรถ ....เราจำเป็นจะต้องเริ่มต้นในโรงรถเช่นกัน"*

ดอน เฮสทริดจ์ ย่อส่วนยักษ์ใหญ่ไอบีเอ็มให้**เล็กลง**พอที่จะเริ่มสร้างไมโครคอมพิวเตอร์ "ในโรงรถ" (ของไอบีเอ็ม)

บุคลิกภาพตามแบบฉบับของไอบีเอ็ม

แฟรงค์ ที. เครี่, อดีตประธานกรรมการไอบีเอ็ม กล่าวถึงโครงการสร้างไมโครคอมพิวเตอร์ของไอบีเอ็มว่า "...ทำอย่างไร จึงจะให้ช้างเต้นระบำได้ ?"

ก็หาควาญช้างมาสักคนสิครับ

คำตอบก็คือ ดอน เฮสทริดจ์ ผู้ประกอบการอิสระในกรอบของไอบีเอ็ม เฮสทริดจ์ วัย 42 ปี มีบุคลิกภาพตามแบบฉบับของพนักงานไอบีเอ็ม คือวิศวกรไฟฟ้าร่างสูง พูดจานุ่มนวล สวมแว่นตากรอบโลหะ และแต่งกายสุภาพค่อนข้างจะอนุรักษ์นิยมหน่อย ๆ เฮสทริดจ์เกิดในเมืองแจ็คสันวิลล์ รัฐฟลอริดา บิดาเป็นช่างภาพอาชีพในสมัยที่ยังเป็นวัยรุ่น เฮสทริดจ์ได้เงินจากน้ำพักน้ำแรงของตนโดยเป็นลูกมือช่างไฟฟ้า จากนั้นก็ไปทำงานหาเงินพิเศษในบริษัทวิศวกรรมโยธา

เฮสทริดจ์เข้าเรียนในคณะวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยฟลอริดาที่เมืองเกนส์วิลล์ สำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2502 ได้ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์ (ไฟฟ้า) และแถมด้วยภรรยาอีกหนึ่งคน (ไม่ใช่ของแถมจากมหาวิทยาลัยหรอกนะ) เฮสทริดจ์แต่งงานก่อนเปิดเทอมปีสุดท้าย

ไอบีเอ็มเลื่องชื่อในการคัดเลือกผู้คนเข้าร่วมทำงานด้วย และเฮสทริดจ์ก็เป็นอีกคนที่ไอบีเอ็มเข้าไปสัมภาษณ์ทาบทามตั้งแต่ยังเรียนไม่จบ เฮสทริดจ์ได้รับคำแนะนำจากบิดา จึงเข้าร่วมงานกับไอบีเอ็มในทันทีที่เรียนจบ .....และไม่เปลี่ยนไปทำงานในบริษัทอื่น ๆ เลย

ผลงานในอดีต

ก่อนที่จะมารับหน้าที่เป็นควาญช้างที่จะฝึกช้างให้เต้นระบำ เฮสทริดจ์เข้ารับงานแรกในแผนกเฟดเดอรัล ซิสเต็ม (เมืองคิงสตัน รัฐนิวยอร์ก) ซึ่งรับหน้าที่ติดตั้งระบบเรดาร์เตือนภัยล่วงหน้า (SAGE : Semi-Automatic Ground Environment) ให้แก่กองทัพอากาศสหรัฐฯ สี่ปีต่อมา เฮสทริดจ์ย้ายไปวอชิงตัน ดี.ซี. เพื่อเขียนโปรแกรมให้แก่ศูนย์การบินอวกาศกอดดาร์ด

ในปี พ.ศ. 2512 ไอบีเอ็มมีโครงการที่จะตั้งโรงงานในเมืองโบคา เรตัน รัฐฟลอริดา เฮสทริดจ์จึงขอย้ายกลับรัฐฟลอริดาอันเป็นบ้านเกิด

ก่อนที่จะมารับงานในแผนกใหม่ เฮสทริดจ์ทำหน้าที่พัฒนาไอบีเอ็มมินิคอมพิวเตอร์ ซีรี่ส์ 1

ทำเลที่ตั้งตามแบบฉบับของไอบีเอ็ม (เช่นกัน)

โบคา เรตัน เป็นเมืองเล็ก ๆ รายล้อมด้วยบึงหญ้า เมืองเล็กถึงขนาดที่คณะกรรมการเมืองออกกฎประหลาด ๆ เช่น สนามหญ้าต้องมีหญ้าสูงไม่เกินหนึ่งฟุต และบิกินี (ท่อนบน) จะต้องมีเนื้อผ้าไม่น้อยกว่าสามนิ้ว และจะต้องคาดปิดให้จุดกึ่งกลางของหน้าอก (สตรี) ซ่อนอยู่ในเนื้อผ้าได้มิดชิด

สำหรับคนทั่วไปอาจจะเห็นว่าพิลึกพิลั่น แต่ก็ดูเหมาะเจาะรับกับบุคลิกของไอบีเอ็ม และพนักงานไอบีเอ็ม

การวางแผนสร้างไอบีเอ็มพีซี

ผู้บริหารของไอบีเอ็ม เอ่ยปากถามเพียงว่า "...เราต้องการสร้างไมโครคอมพิวเตอร์จริงหรือ ?" เมื่อมีคำตอบรับว่า จะต้องสร้าง กระบวนการเริ่มต้นที่กลุ่มวิศวกร ฝ่ายโรงงาน ฝ่ายการตลาด และผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการร่วมกันวางแผนโครงการโดยละเอียด เสียเวลาประชุมกันหนึ่งเดือนเต็ม หลังจากที่เสนอโครงการแล้ว คณะกรรมการบริหารมีข้อสงสัยทำบันทึกแย้งลงมา คณะกรรมการวางแผนชุดนี้นำโครงการกลับไป

ไอบีเอ็ม,แผนกเอ็นทรี ซิสเต็ม : ผู้ผลิตไมโครคอมพิวเตอร์ยอดนิยม
สินค้าสร้างชื่อเสียง : IBM personal computer, PCXT, PCjr, PC portable, PC AT
ปีก่อตั้ง : 2523
สำนักงานใหญ่ : เมืองโบคา เรตัน รัฐฟลอริดา
ยอดขาย : สี่พันล้านเหรียญ(ประมาณการปี 2526)
เจ้าของ : บรรษัทเครื่องใช้สำนักงานนานาชาติ(ไอบีเอ็ม)

ประชุมกันใหม่ อีกหนึ่งเดือนจึงได้โครงการโดยละเอียด (ที่ปรับปรุงแล้ว) เสนออีกครั้ง คราวนี้โครงการได้รับอนุมัติ

หน่วยธุรกิจอิสระในไอบีเอ็ม

หากจะเปรียบกับสงครามกองโจร เมื่อผู้ประกอบการอิสระเป็นหน่วยจรยุทธ ไอบีเอ็มก็พร้อมที่จะจัดตั้งกองกำลังเคลื่อนที่เร็วมารับมือ คณะกรรมการบริหารอนุมัติโครงการสร้างไมโครคอมพิวเตอร์ในปี พ.ศ. 2523 เอสทริดจ์ได้ข่าวโครงการใหม่ และเขาก็สนใจเรื่องไมโครคอมพิวเตอร์เป็นทุนอยู่แล้ว เลยขอเข้าร่วมกับโครงการนี้

ดอน เอสทริดจ์ ได้รับแต่งตั้งให้เป็นผู้จัดการแผนกใหม่ล่าสุดของไอบีเอ็ม คือ Entry Systems

วัตถุประสงค์ของแผนก : เพื่อพัฒนาระบบไมโครโพรเซสเซอร์ขนาดเล็กสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก และเพื่อการใช้ส่วนตัว

เส้นตาย : จะต้องส่งไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องแรกออกสู่ท้องตลาดในเวลา 12 เดือน

ไม่มีผู้ประกอบการอิสระรายใดที่จะมีการวางแผนรอบคอบรัดกุมและละเอียดลออเช่นงานของเอสทริดจ์

เอสทริดจ์เข็นคอมพิวเตอร์เครื่องแรกเสร็จก่อนกำหนด และใช้งบประมาณไม่เกินที่กำหนดไว้

เบื้องหลังความสำเร็จของไอบีเอ็ม พีซี

ในฐานะที่เป็นผู้จัดการแผนก เอสทริดจ์เป็นผู้พิจารณาทุกเรื่องราว ไม่ว่าจะเป็นรายงานจากหน่วยวิจัยและพัฒนา, ความคืบหน้าจากหน่วยโปรแกรมและวิศวกรรม, รายงานการตลาด, โฆษณา และการเงิน

การตัดสินใจทุกอย่างเกิดขึ้นในแผนกนี้ ....การลงความเห็นเด็ดขาดเป็นหน้าที่ของเอสทริดจ์หรือเจ้าหน้าที่ระดับรองลงไปในแผนก

หรือจะหมายความว่า ผู้บริหารระดับสูงในไอบีเอ็มจะไม่ทราบความเป็นไปในแผนกของเอสทริดจ์เลย ?

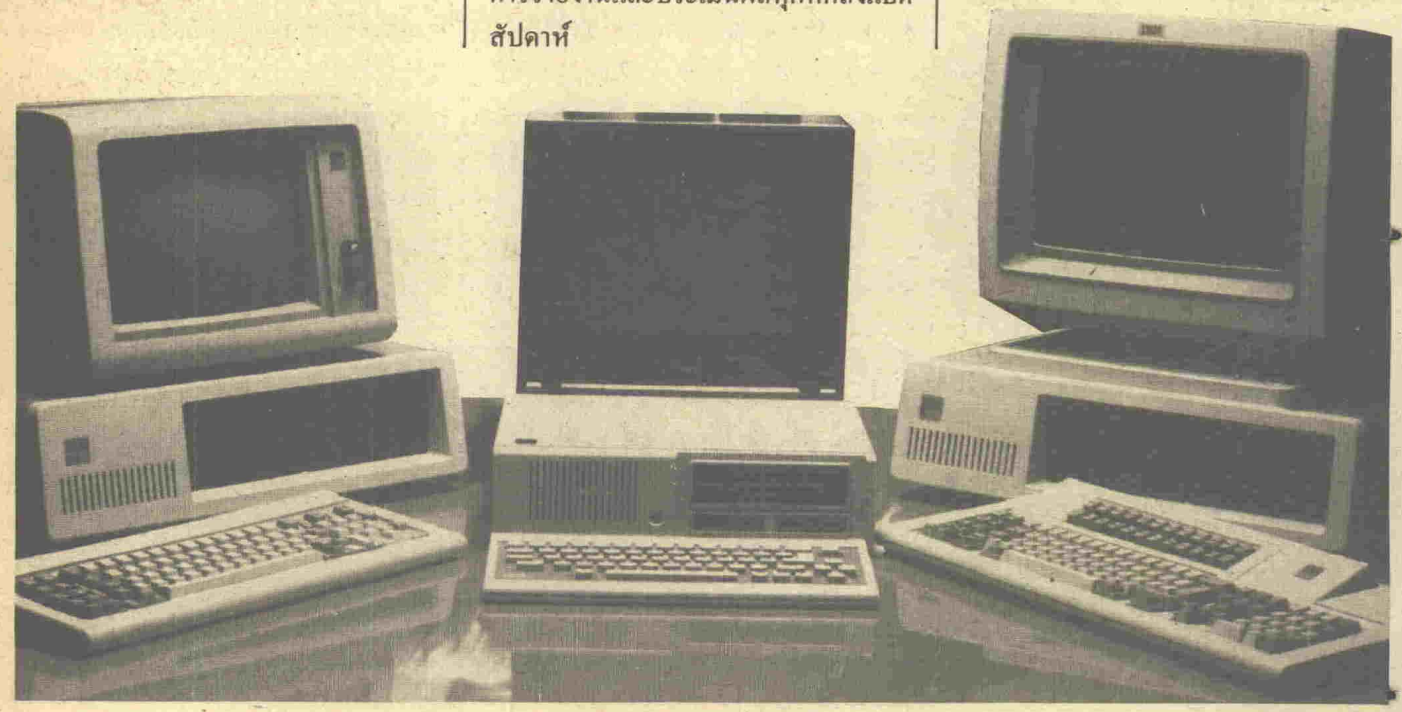
ไม่จริงเลย... ในทางตรงกันข้าม ในแผนงานของโครงการนี้ กำหนดให้มีการรายงานและประเมินผลทุกหกถึงแปดสัปดาห์

เอสทริดจ์สามารถดำเนินการเป็นอิสระได้อย่างเช่นผู้ประกอบการรายย่อยทั่วไป ...แต่ในขณะเดียวกันก็ได้ความช่วยเหลือ ได้คำแนะนำจากบริษัทแม่ ซึ่งก็เห็นได้ชัดว่าแผนกของเอสทริดจ์จะเคลื่อนไหวเป็นอิสระในทิศทางใด ๆ ก็ได้ที่ไม่ขัดแย้งกับบริษัทแม่

การรายงานและการประเมินผลกระทำกันที่ระดับผู้อำนวยการเท่านั้น เอสทริดจ์จะได้คำตอบเป็นคำอนุมัติ หรือไม่ก็เป็นคำเสนอแนะ ....โดยไม่เสียเวลารายงานตามลำดับชั้น หรือติดต่อผ่านนานาแผนกให้มากเรื่องหลายความ

ในปีแรกของโครงการไมโครคอมพิวเตอร์ เอสทริดจ์ควานหาลูกหม้อของไอบีเอ็มซึ่งสามในสี่ดึงมาจากแผนกต่าง ๆ (จ้างคนใหม่เพียงหนึ่งในสี่เท่านั้น) เอสทริดจ์ได้อธิบายให้แต่ละคนทราบว่า แผนกใหม่มีความเสี่ยงสูงมาก แม้จะผลิตคอมพิวเตอร์เสร็จทันตามกำหนดเวลา แต่ก็อาจจะวางตลาดไม่ได้หากเกิดปัจจัยแทรกซ้อนอื่น ๆ เข้ามาแทรกแซง

จากการสุ่มตัวอย่างพนักงานที่มาร่วมในโครงการนี้ ล้วนแล้วแต่มาจาก



แผนกที่มีความเสี่ยงสูงทั้งนั้น เช่น แผนกขาย, แผนกซ่อมบำรุง และเฟคเดอรัล ซิสเต็ม แผนกเหล่านี้จะไม่มีหลักเกณฑ์ในการทำงาน ไม่มีคำตอบแน่ชัดตายตัว ทุกคนล้วนแล้วแต่จะต้องหาทางแก้ปัญหาเฉพาะหน้าทั้งนั้น

ความสำเร็จของไอบีเอ็มพีซี

ปลายปี พ.ศ. 2526 ไอบีเอ็มขายคอมพิวเตอร์ได้ 750,000 เครื่อง ซึ่งนับว่าล้ำหน้าการประเมินการในแผนไปมาก

หากจะพิจารณาจากอัตราเจ้าหน้าที่ที่เอสทริดจ์มีอยู่ ก็นับว่าเป็นการดีที่ไม่มีใครกล้าพยากรณ์ไว้ก่อน เพราะเอสทริดจ์ถ่อมตัวตอบว่า "...ถ้าคาดว่าจะประสบความสำเร็จขนาดนี้ ผมคงไม่กล้าลงมือทำ"

สิงหาคม 2523 มีพนักงาน 12 คน
มกราคม 2524 เพิ่มเป็น 135 คน
มกราคม 2525 เพิ่มเป็น 330 คน
มกราคม 2526 กลายเป็น 3,300 คน

และเพิ่มยอดพนักงานเป็น 9,500 คน ในเดือนสิงหาคม ปี 2527 ซึ่งนับได้ว่าเป็นการจ้างงานรายใหญ่เป็นอันดับสองในฟลอริดาใต้ รองจากบริษัทการบินอีสเทิร์น แอร์ไลน์

การจ้างงานมากเป็นสองเท่าของแอปเปิ้ล (เฉพาะไอบีเอ็มพีซี ทำเงินให้ไอบีเอ็มถึง 2.5 ล้านเหรียญในปี 2526 ปีเดียว)

ของขวัญแถมท้ายให้เอสทริดจ์ก่อนปีที่ไอบีเอ็มพีซีเครื่องแรกจะวางตลาด คือ ลูกสาวสามในสี่คนแต่งงานเป็นฝั่งเป็นฝา

หน่วยจรยุทธของไอบีเอ็ม

แผนกเอ็นทรี ซิสเต็ม ของ ดอน เอสทริดจ์ นับได้ว่าเป็นหน่วยธุรกิจที่ทรงประสิทธิภาพที่สุดในโลก เพราะเป็นมุ้งเล็กในมุ้งใหญ่ เริ่มต้นด้วยการวางแผนโครงการอย่างถี่ถ้วน มีเงินงบประมาณหนุนหลัง มีพนักงานที่ดึงตัวมาจากแผนกอื่น ๆ ในไอบีเอ็ม

และในขณะเดียวกันมีอำนาจในการตัดสินใจได้เด็ดขาดเป็นเอกเทศ และยังได้บรรยากาศของผู้ประกอบการอิสระ คือ ส่วนประกอบของความเสี่ยงกับผลสำเร็จ

ต่อคำถามที่ว่า เอสทริดจ์รู้สึกอย่างไรที่ไม่ได้รับผลตอบแทนรวยล้นฟ้าเช่นเดียวกันกับผู้ประกอบการอิสระที่ประสบความสำเร็จรายอื่น ๆ เอสทริดจ์ให้ความเห็นอย่างหนักแน่นว่า พนักงานของไอบีเอ็มทุกคน มีแรงจูงใจนอกเหนือจากระดับของเงินเดือนหรือการเลื่อนชั้นตำแหน่ง ทุกคนอยากจะ..... *"มีส่วนร่วมในการก้าวหน้าอย่างสำคัญและการทำหน้าที่ผู้นำให้ประจักษ์ต่อพนักงานคนอื่น ๆ"*

เอสทริดจ์ชี้ให้เห็นว่า ในการประกอบการอิสระใด ๆ หากล้มเหลว ผู้ประกอบการอิสระจะเตะฝุ่นสิ้นเนื้อประดาตัว แต่พนักงานไอบีเอ็มสามารถกลับเข้าไปทำงานในแผนกต่าง ๆ ได้

เขาเชื่อมั่นว่าพนักงานไอบีเอ็มทุกคนเห็นความสำคัญของ **ความมั่นคงในหน้าที่การงาน** จนสามารถอุทิศเวลาทุ่มเทพลังงานทั้งหมดผลิตไอบีเอ็มพีซีออกมาทันกำหนดได้

(ข้อสังเกตที่น่าสนใจ คือ ไอบีเอ็มจะพิถีพิถันในการคัดเลือกคนเข้ามาทำงานในบริษัท และข้อสำคัญคือเงินเดือนของไอบีเอ็มมักจะสูงกว่าที่อื่นประมาณ 10% ....และไอบีเอ็มไม่มีนโยบายปลดคนออกจากงาน)

คำวิพากษ์วิจารณ์ไอบีเอ็มพีซี

หลังจากที่ไอบีเอ็มพีซีออกวางตลาด บทความหลายต่อหลายชิ้นสับแหลกว่าไม่มีความล้ำหน้าทางเทคโนโลยี ....ไม่มีอะไรแปลกใหม่หรือแตกต่างไปจากไมโครคอมพิวเตอร์ที่วางขายอยู่ในท้องตลาด

ดอน เอสทริดจ์ ถึงกับอุทานออกมาว่า "...ยอดเยี่ยมที่สุด นั่นเป็นข่าวดีมาก ถือได้ว่าเราทำหน้าที่ของเราได้สำเร็จสมบูรณ์แล้ว"

เหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะชิพเป็นฝีมือของอินเทล โปรแกรมจากไมโครซอฟท์ ดิสก์ไดรฟ์เป็นผลิตผลของแทนดอน แผงวงจรเป็นของเอสซีไอ ซิสเต็ม และพรินเตอร์จากเอปซอน

เอสทริดจ์ให้ความเห็นต่อเรื่องนี้ว่า "ต้องการให้เป็นโครงสร้างเปิด แทนที่จะเป็นผลงานที่พัฒนาขึ้นมาเฉพาะเจาะจง หากจะพูดถึงเทคโนโลยีในการสร้างชิพเรา (ไอบีเอ็ม) ไม่มีเทคโนโลยีเช่นนั้น ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาชิพขึ้นมาใหม่ก็ตัดทิ้งไปได้ ...หากจะมองในแง่โปรแกรมก็ไม่มีเหตุผลใดที่จะไปเชื่อว่าเราทำได้ดีกว่าไมโครซอฟท์ที่เสนอผลงานยอดเยี่ยมจนผู้คนยอมรับนับถือกันแล้ว และเหตุผลที่สามคือห้างร้านที่จะจำหน่ายเครื่องของเรา ....หากเราเสนอเครื่องแปลกใหม่พิสดารเกินไป เราก็จะต้องเสียเวลาไปฝึกอบรมก่อนที่เขาจะขายสินค้าได้ เราจึงคิดว่า เครื่องของเราน่าจะเข้ากับตลาดแทนที่จะเป็นผลงานแปลกใหม่"

ในการทำงานร่วมกับผู้ผลิตนอกบรรษัท ไอบีเอ็มเน้นถึงความรวดเร็วและมาตรการความปลอดภัย บิล เกทส์ ประธานบริษัทไมโครซอฟท์ถึงกับออกปากว่า "พอเราได้รับใบสั่ง เราก็รู้ได้เลยว่าเราล่าช้าหลังกำหนดการไปแล้วถึงสามเดือน"

เมื่อช่างของไมโครซอฟท์มีปัญหาในการติดตั้งไฟล์ล็อค ไอบีเอ็มจัดการส่งช่างมาติดตั้งเอง ห้องปฏิบัติการจะไม่มีหน้าต่าง และประตูจะต้องปิดสนิทอยู่ตลอดเวลา ไอบีเอ็มตรวจสอบมาตรการรักษาความปลอดภัยหลายต่อหลายครั้งเพื่อให้แน่ใจได้ว่าไมโครซอฟท์ปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเคร่งครัด

ปัญหาของหน่วยธุรกิจอิสระ

ไอบีเอ็มไม่ค่อยสบอารมณ์นักที่มีบทความหลายชิ้นเขียนยกย่องว่า ไอบีเอ็มกำลังจะกลายเป็นแหล่งผลิตหน่วยธุรกิจอิสระ เพื่อประกอบการอิสระในสาขาต่าง ๆ (ไอบีเอ็มเปิดหน่วยธุรกิจอิสระเพิ่มขึ้นอีกสิบสองหน่วย) ไอบีเอ็มตอบสนองในเรื่องนี้แต่เพียงว่า การจัดตั้งหน่วยธุรกิจอิสระไม่ใช่การจัดตั้งแผนกใหม่เพื่อเป็นการตอบแทนพนักงานอัจฉริยะ หากแต่เป็นการตอบสนองต่อสภาวะของตลาดให้ทันท่วงที

โทมัส พีเตอร์ส และรอเบิร์ต วอเตอร์แมน ผู้เขียนหนังสือ "ดั้นด้นหาความเป็นเลิศ" และ แอล. เจ. เซวิน นักลงทุนชั้นยอด เห็นพ้องต้องกันว่า ความรู้สึกริษยาเป็นปัญหาใหญ่ของการจัดตั้งหน่วยธุรกิจอิสระในบรรษัทขนาดใหญ่ พนักงานคนอื่น ๆ จะน้อยอกน้อยใจ มองความสำเร็จของคนอื่นด้วยความขมขื่น ....แต่เซวินก็เชื่อว่า การจัดตั้งหน่วยธุรกิจอิสระในไอบีเอ็มเป็นเพียงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นชั่วครั้งชั่วคราวเท่านั้น

ควันหลงไอบีเอ็มพีซี

หลังจากที่ไอบีเอ็มพีซีประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ดอน เอสทริดจ์ กลายเป็นจุดศูนย์กลางแห่งความสนใจของสื่อมวลชน ซึ่งไม่ใช่เหตุการณ์ปกติที่เกิดกับพนักงานของไอบีเอ็ม รูปของเขาลงตีพิมพ์ในวารสารบิสสิเนสวีค, ไทม์ ....วารสารอินโฟเวิลด์ ถึงกับขนานนามเอสทริดจ์ว่าเป็น "แคร์รี่ แกรนท์ แห่งจอมอนิเตอร์"

ไอบีเอ็มก็ไม่ได้มองข้ามความสำเร็จของ ดอน เอสทริดจ์ ....ในเดือนมกราคม 2527 ดอน เอสทริดจ์ ได้เลื่อนตำแหน่งเป็น corporate vice president

ดอน เอสทริดจ์ เริ่มต้นด้วยการเป็นพนักงานไอบีเอ็ม....

หลังจากความสำเร็จของไอบีเอ็มพีซี นักข่าวถามเขาว่า เขาใช้รถยนต์ยี่ห้ออะไร? ปีไหน ? ดอน เอสทริดจ์ ให้คำตอบว่า "...ไม่น่า, ผมไม่อยากพูดถึงเรื่องนี้ คุณรู้ไปก็ไม่มีประโยชน์อะไร"

เป็นคำตอบตามแบบฉบับของพนักงานไอบีเอ็ม

และน่าจะเป็นเหตุสำคัญที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของไอบีเอ็มพีซี